

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-248884

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

G06F 12/08

G06F 12/16

(21)Application number : 06-041522

(71)Applicant : NEC ENG LTD

(22)Date of filing : 11.03.1994

(72)Inventor : MATSUFUJI KOJI

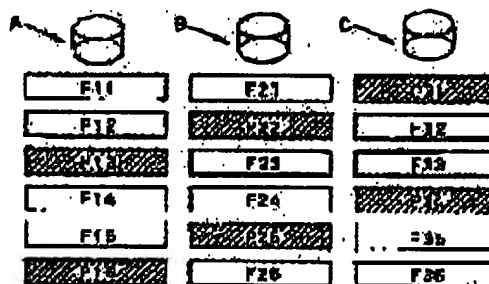
(54) FORMAT CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten the time from the format start of an array type disk RAID 5 level to the termination.

CONSTITUTION: For each of disk devices A to C, the distances from the leading part of the storage area to segments P 13, P 22 and P 31 where parity data is written at first are separately calculated and the distance of each other segments where parity data is written (between P 31-P 34, for instance) is calculated by the number of disk device to be connected.

According to these arithmetic results, a counter is operated and the format of an illustrated RAID 5 level is performed. Every time data is written, a count is performed. When the count value matches with the maximal value of the distance from the leading part of the storage area of each disk device, the format is terminated. Thus, the formats for data and for parity can be performed together, the time from the start of the format to the termination can be shortened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-248884

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 2 J			
12/08	3 2 0	7608-5B		
12/16	3 2 0 H	7608-5B		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-41522

(22) 出願日 平成6年(1994)3月11日

(71) 出願人 000292047

日本電気エンジニアリング株式会社

東京都港区芝浦三丁目18番21号

(72) 発明者 松藤 祐二

東京都港区西新橋三丁目20番4号 日本電

気エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

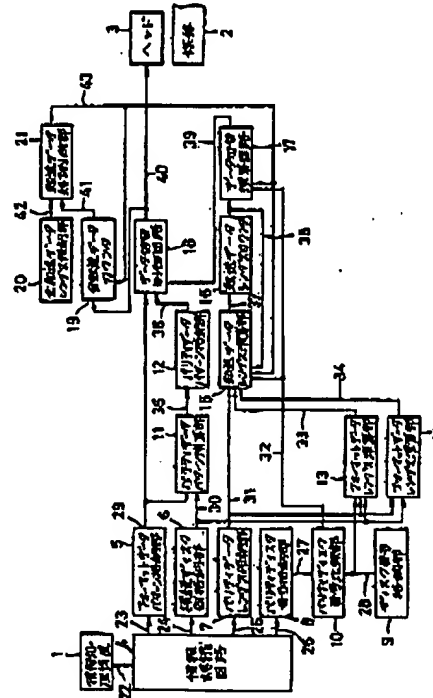
(54) 【発明の名称】 フォーマット制御装置

(57) 【要約】

【目的】 RAI D5レベルのフォーマット開始から終了までの時間を短縮する。

【構成】 ディスク装置A～Cの夫々について、その記憶領域の先頭部分から最初にパリティデータが書き込まれるセグメントP13、P22、P31までの距離を別々に演算し、またパリティデータが書き込まれるセグメント同士の距離(例えば、P31—P34間)を、接続されるディスク装置の数により演算する。これらの演算結果に応じてカウンタを動作させて図示されているRAI D5レベルのフォーマットを行う。また、データを書込む毎にカウントが行われ、そのカウント値が各ディスク装置の記憶領域の先頭部分からの距離の最大値と一致したときにフォーマット終了となる。

【効果】 データ用及びパリティ用のフォーマットが一括して行えるので、フォーマット開始から終了までの時間が短縮できる。



(2)

特開平7-248884

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに等しい記憶容量のM個(Mは2以上の整数)のセグメントからなる互いに等しい記憶容量の記憶領域を有する第1～第N(Nは2以上の整数)のディスク装置の夫々に対応して設けられ、対応装置の所定セグメントがパリティ用にフォーマットされるときそのセグメントに対応する他のディスク装置の同じセグメントに対してはデータ用にフォーマットされかつパリティ用にフォーマットされるセグメントが前記第1～第Nのディスク装置に対して分散するように制御するフォーマット制御装置であって、前記対応装置の記憶領域の先頭部分から最初にパリティ用にフォーマットされるべきセグメントまでの距離を算出する第1の算出手段と、このセグメントから次にパリティ用にフォーマットされるべきセグメントまでの距離を算出する第2の算出手段と、これら算出結果に応じて自装置の全記憶領域をパリティ用及びデータ用にフォーマットするフォーマット手段とを含むことを特徴とするフォーマット制御装置。

【請求項2】 前記フォーマット手段は、前記第2の算出手段による算出結果に応じて計数を繰返す第1の計数手段を含み、この計数値に応じてパリティ用及びデータ用にフォーマットすることを特徴とする請求項1記載のフォーマット制御装置。

【請求項3】 前記フォーマット手段は、フォーマットを行った距離を計数する第2の計数手段を更に含み、この計数値が前記ディスク装置の記憶領域の先頭部分からの距離の最大値と一致したときフォーマットを終了することを特徴とする請求項2記載のフォーマット制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はフォーマット制御装置に関し、特にRAID(Redundant Arrays of Inexpensive Disks)5レベルにおけるフォーマット制御を行う装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、アレイ型ディスクはRAIDと呼ばれ、特開平4-296926号公報に記載されているように5つのレベルに分類される。その第1のレベル(RAID1)は周知のミラーディスクを用いるもの、第2のレベル(RAID2)は周知のハミングコードを使用するもの、第3のレベル(RAID3)は1つのディスクにパリティを番込むもの、第4のレベル(RAID4)はデータのストライピングをブロックインタリーブにするものである。そして、第5のレベル(RAID5)は1つのディスクにチェックデータを固定するのではなく、データディスクに対して分散配置するものである。なお、RAID5については特開昭62-293355号公報にも開示されている。

【0003】このRAID5は、例えば3個の磁気ディ

スク装置を使用してアレイを構成した場合、図5に示されているように、パリティデータパターン領域を分散配置するものである。すなわち、同図中の斜線部分がパリティデータパターン領域であり、磁気ディスク装置Aについては記憶領域の先頭部分から3番目のセグメントP13及び6番目のセグメントP16が、磁気ディスク装置Bについては記憶領域の先頭部分から2番目のセグメントP22及び5番目のセグメントP25が、磁気ディスク装置Cについては記憶領域の先頭部分から1番目のセグメントP31及び4番目のセグメントP34が夫々パリティデータパターン領域である。そして、これらのセグメント以外のセグメントはフォーマットデータパターン領域である。なお、各セグメントの記憶容量は互いに等しく、各ディスク装置による記憶領域の記憶容量も互いに等しいものとする。

【0004】つまり、あるディスク装置の所定セグメントがパリティ用にフォーマットされるときそのセグメントに対応する他のディスク装置の同じセグメントに対してはデータ用にフォーマットされ、かつパリティ用にフォーマットされるセグメントがこれらのディスク装置に対して分散するように配置されるのである。

【0005】この図5に示されているように各データディスクのフォーマットを行う場合、従来は図6のタイミングチャートに示されているように行われていた。すなわち、まずNo1～NoNの磁気ディスク装置が個別に記憶領域の全レングス分に対してフォーマットデータパターン情報によりフォーマット50を行い、その後に該当するレングス領域を磁気ディスク装置個別に情報処理装置が認識してパリティデータパターン情報を送信してフォーマット60を行っていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のRAID5レベルのアレイ型ディスク装置においては、フォーマットデータパターン情報によるフォーマットを行った後、RAID5における分散配置のための演算を行う必要があるため、情報処理装置はそのフォーマットが終了するまでの長時間、他の処理を行うことができないという欠点があった。

【0007】また、情報処理装置は該当するレングス分のパリティデータパターン情報を送信する必要があり、フォーマット時間が長くなるという欠点があった。

【0008】ここで、上述した特開平4-296926号公報や特開昭62-293355号公報には、RAID5レベルのフォーマットについての記載がなく、フォーマット時間を短縮することはできない。

【0009】本発明は上述した従来技術の欠点を解決するためになされたものであり、その目的はRAID5レベルのフォーマット時間を短縮することのできるフォーマット制御装置を提供することである。

【0010】

(3)

特開平7-248884

3

【課題を解決するための手段】本発明によるフォーマット制御装置は、互いに等しい記憶容量のM個(Mは2以上の整数)のセグメントからなる互いに等しい記憶容量の記憶領域を有する第1～第N(Nは2以上の整数)のディスク装置の夫々に対応して設けられ、対応装置の所定セグメントがパリティ用にフォーマットされるときそのセグメントに対応する他のディスク装置の同じセグメントに対してはデータ用にフォーマットされかつパリティ用にフォーマットされるセグメントが前記第1～第Nのディスク装置に対して分散するように制御するフォーマット制御装置であって、前記対応装置の記憶領域の先頭部分から最初にパリティ用にフォーマットされるべきセグメントまでの距離を算出する第1の算出手段と、このセグメントから次にパリティ用にフォーマットされるべきセグメントまでの距離を算出する第2の算出手段と、これら算出結果に応じて自装置の全記憶領域をパリティ用及びデータ用にフォーマットするフォーマット手段とを含むことを特徴とする。

【0011】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0012】図1は本発明によるフォーマット制御装置の一実施例の構成を示すブロック図である。本フォーマット制御装置はRAIDを構成する各磁気ディスク装置の夫々に対応して設けられるものであり、対応する磁気ディスク装置の記憶領域のセグメントをパリティ用又はデータ用にフォーマットするものである。

【0013】図において、本制御装置は、磁気ディスク装置を制御するための上位装置となる情報処理装置1からの指令に応じて、フォーマットを行うべき磁気ディスク媒体2へフォーマットデータパターンを書き込むための磁気ヘッド3を制御するものである。

【0014】上位情報ライン22は、上位装置から、フォーマットを行うデータパターン値の情報(以下、フォーマットデータパターン情報と称する)と、本装置に対応する磁気ディスク装置も含めた接続されている磁気ディスク装置の個数を示す情報(以下、接続ディスク数情報と称する)と、パリティデータパターンにてフォーマットを行うためのデータレングス値を示す情報(以下、パリティデータレングス情報と称する)と、RAID5レベルにてフォーマットを行う場合に、最初にパリティデータパターンにてフォーマットを行う、1オリジンにおける磁気ディスク番号(以下、パリティディスク番号情報と称する)とを伝達するための手段である。

【0015】情報認識回路4は、上位装置からのフォーマットデータパターン情報と、接続ディスク数情報と、パリティデータレングス情報と、パリティディスク番号情報とを認識するための回路である。フォーマットデータパターン格納部5は、情報認識回路4からフォーマットデータパターン情報を受信し、一時的に情報を格納する

4

ための揮発性メモリであり、フォーマットデータパターン格納部23はフォーマットデータパターン情報を伝達するための手段である。接続ディスク数格納部6は、情報認識回路4から、接続ディスク数情報を受信し、一時的に情報を格納するための揮発性メモリであり、接続ディスク数格納ライン24は、接続ディスク数情報を伝達するための手段である。

【0016】パリティデータレングス格納部7は、情報認識回路4から、パリティデータレングス情報を受信し、一時的に情報を格納するための揮発性メモリであり、パリティデータレングス格納ライン25は、パリティデータレングス情報を伝達するための手段である。

【0017】パリティディスク番号格納部8は、情報認識回路4から、パリティディスク番号情報を受信し、一時的に情報を格納するための揮発性メモリであり、パリティディスク番号ライン26はパリティディスク番号情報を伝達するための手段である。

【0018】ディスク番号格納部9は、RAID5レベルにて接続される、磁気ディスク装置の1オリジンにおけるディスク番号情報を格納するための不揮発性メモリであり、ディスク番号ライン28は自装置に対応するディスク装置のディスク番号情報を伝達するための手段である。

【0019】パリティディスク番号比較部10は、パリティディスク番号情報の値とディスク番号情報の値とを比較演算し、比較した結果をパリティディスク比較情報として出力するための回路である。パリティディスク番号比較ライン32は、パリティディスク比較情報を伝達するための手段である。パリティディスク番号比較ライン27は、パリティディスク番号格納部8からパリティディスク番号比較部10へパリティディスク番号情報を伝達するための手段である。

【0020】パリティデータパターン演算部11は、フォーマットデータパターン情報と接続ディスク数情報とを用いて、フォーマットデータパターン情報を接続ディスク数情報値分、排他的論理和を行い、パリティデータパターン情報を演算し、その演算結果を出力するための回路である。フォーマットデータパターンライン29は、フォーマットデータパターン格納部5のフォーマットデータパターン情報を伝達するための手段であり、接続ディスク数ライン30は、接続ディスク数格納部の接続ディスク数情報を伝達するための手段である。

【0021】パリティデータパターン格納部12は、パリティデータパターン情報を一時的に格納するための揮発性メモリである。パリティデータパターン格納ライン36は、パリティデータパターン情報を伝達するための手段である。パリティデータパターン演算ライン35は、パリティデータパターン情報を伝達するための手段である。

【0022】フォーマットデータレングス演算部13

(4)

特開平7-248884

5

は、接続ディスク数情報の値から、ディスク番号情報の値を減算した結果に、パリティデータレングス情報の値を乗算することによって、最初のフォーマットデータレングス情報を演算し、その演算結果を出力するための回路である。ライン33は、最初のフォーマットデータレングス情報を伝達するための手段である。

【0023】一方、フォーマットデータレングス演算部14は、接続ディスク数情報の値から、「1」を減算した結果にパリティデータレングス情報の値を乗算することによって、最初以降のフォーマットデータレングス情報の値を演算し、その演算結果を出力するための回路である。ライン34は、フォーマットデータレングス情報を伝達するための手段である。パリティデータレングスライン31は、パリティデータレングス格納部7のパリティデータレングス情報を伝達するための手段である。

【0024】転送データレングス演算部15は、ライン32によるパリティディスク比較情報の値が異なることを意味する場合、最初のフォーマットディスクレングス情報の値を出力し、その後は後述する転送データレングスカウント16のカウント「0」情報を受信する毎に、パリティデータレングス情報とフォーマットデータレングス情報とを交互にライン37へ出力する。なお、本回路から出力される情報を転送データレングス情報と称する。

【0025】一方、パリティディスク比較情報の値が同一であることを意味する場合は、パリティデータレングス情報を出力し、その後は後述する転送データレングスカウント16のカウント「0」情報を受信する毎に、フォーマットデータレングス情報とパリティデータレングス情報とを交互にライン37へ出力する。演算部37は、以上の動作を、後述する転送データ終了判断部21からの終了情報を受信するまで行う回路である。

【0026】転送データレングスカウント16は、転送データレングス情報の値を、データの転送を行う毎にカウントダウンし、転送データレングス情報の値が「0」になった場合、その結果（以下、カウント「0」情報と称する）を出力するための回路である。ライン37は、転送データレングス情報を伝達するための手段であり、ライン38は、カウント「0」情報を伝達するための手段である。

【0027】データ切替演算回路17は、パリティディスク番号比較情報の値とカウント「0」情報とから、パリティデータパターン情報を送信するのかわ、フォーマットデータパターン情報を送信するのかわを比較演算し、その結果の情報（以下、データ切替情報と称する）を出力するための回路である。この回路17では、パリティディスク番号情報の値が同一であることを意味する場合は、パリティデータパターン情報を送信する値のデータ切替情報をライン39へ出力し、カウント「0」情報を受信する毎に、フォーマットデータパターン情報を送信

6

する値のデータ切替情報と、パリティデータパターン情報を送信する値のデータ切替情報とを交互にライン39へ出力する。

【0028】一方、パリティディスク番号情報の値が異なることを意味する場合は、フォーマットデータパターン情報を送信する値のデータ切替情報をライン39へ出力し、カウント「0」情報を受信する毎に、パリティデータパターン情報を送信する値のデータ切替情報とフォーマットデータパターン情報を送信する値のデータ切替情報とを交互にライン39へ出力する。以上の動作は、後述する転送データ終了判断部21の終了情報を受信するまで行われる。ライン39は、データ切替情報を伝達するための手段である。

【0029】データ切替制御回路18は、データ切替情報を用いて、フォーマットデータパターン情報か、パリティデータパターン情報か（以下、データパターン情報と称する）を出力するための回路であり、ライン40はデータパターン情報をヘッドへ伝達するための手段である。全転送データレングス格納部20は、フォーマットを行うべき全レングス値を格納するための不揮発性メモリである。

【0030】全転送データカウンタ19は、データパターン情報がヘッド3へ出力される毎にカウントアップし、後述する転送データ終了判断部21からの終了情報を受信することによって、全転送カウンタ情報値を「0」に初期化する回路である。転送データ終了判断部21は、全転送データ情報と、全転送データカウンタ19のカウント値とを比較演算し、その結果同一であった場合には、フォーマット動作が終了したことを意味する情報（以下、終了情報と称する）をライン43へ出力するための回路である。

【0031】ライン42は、全転送データレングス情報を伝達するための手段であり、ライン41は、全転送データカウンタ19の情報を伝達するための手段である。ライン43は、終了情報を伝達するための手段である。

【0032】次に、かかる構成における制御動作について説明する。各制御部の説明は既に述べているため、主な制御動作のみを説明する。

【0033】まず、一例として本装置に対応する磁気ディスク装置が図5中のNo3の磁気ディスク装置Cであり、パリティデータレングス情報値がn[Byte]、全転送データレングス情報の値がL[Byte]、接続DISK数情報の値が「3」であったとする。

【0034】この場合、情報処理装置1からのパリティディスク番号情報と、ディスク番号格納部9におけるディスク番号の情報とが同等であるため、パリティディスク番号比較部10からは、それらが同等であることを意味するパリティディスク比較情報が出力される。フォーマットデータレングス演算部13では、上述したような制御を行い、最初のフォーマットデータレングス情報値

7

を「0」として出力する。フォーマットデータレングス演算部14でも上述したような制御を行い、フォーマットデータレングス情報値を「2n」として出力する。

【0035】転送データレングス演算部15では、パリティディスク比較情報の値が同等であることを意味する値であるため、パリティデータレングス情報値nを転送データレングスカウント16へ送信する。データ切替演算回路17では、パリティディスク比較情報の値が同等であることを意味する値であるため、データ切替情報の値をパリティパターンを送信する意味にてライン39へ出力する。

【0036】データ切替制御回路8では、ライン39の情報に回答してライン36によりパリティデータパターン情報をヘッド3へ送信する。転送データレングスカウント16では、情報がヘッド3へ送信される毎にカウント値nをカウントダウンし、カウント値が「0」になった場合、カウント「0」情報を出力する。転送データレングス演算部15ではライン34によるフォーマットデータレングス情報値「2n」を転送データレングスカウント16へ送信する。

【0037】データ切替演算回路17では、カウント「0」情報を受信しライン39のデータ切替情報の値をフォーマットデータパターン情報を送信する意味へ変更する。データ切替制御回路18では、ライン39の情報に回答してライン36によりフォーマットデータパターン情報をヘッド3へ送信する。全転送データカウンタ19では、データ切替制御回路18からヘッド3へデータパターン情報が送信される毎にカウントアップを続ける。

【0038】以上の動作を継続している時、転送データ終了判断部21において、全転送データレングス情報値Lと、全転送データカウンタ19のカウント値とが同等になると終了情報をライン43へ出力する。このライン43の情報に回答してデータ切替演算回路17は、データ切替情報の出力を停止し、転送データレングス演算部15では、演算動作を停止する。また、全転送データカウンタ19では、そのカウント値を初期値「0」に戻す。

【0039】次に、他の例として本装置に対応する磁気ディスク装置が、図5中のNo2の磁気ディスク装置Bであり、パリティデータレングス情報値がn[Byte]、全転送データレングス情報の値がL[Byte]、接続DISK数情報値が「3」であったとする。

【0040】この場合、情報処理装置1からのパリティディスク番号情報と、ディスク番号格納部9におけるディスク番号情報とが異なるため、パリティディスク番号比較部10からは、それらが異なることを意味するパリティディスク比較情報が出力される。フォーマットデータレングス演算部13では、上述したような制御を行い、最初のフォーマットデータレングス情報値を「n」

(5)

特開平7-248884

8

として出力する。フォーマットデータレングス演算部14でも上述したような制御を行い、フォーマットデータレングス情報値を「2n」として出力する。

【0041】転送データレングス演算部15では、パリティディスク比較情報の値が異なることを意味する値であるため、最初のデータレングス情報値「n」を転送データレングスカウント16へ送信する。データ切替演算回路17では、パリティディスク比較情報の値が異なることを意味する値であるため、データ切替情報の値をフォーマットデータパターンを送信する意味にてライン39へ出力する。

【0042】データ切替制御回路18では、ライン39の情報に回答してライン36によりフォーマットデータパターン情報をヘッド3へ送信する。転送データレングスカウント16では、情報がヘッド3へ送信される毎にカウント値nをカウントダウンし、カウント値が「0」になった場合、カウント「0」情報を出力する。転送データレングス演算部15ではライン34によるパリティデータレングス情報値「n」を転送データカウンタ16へ送信する。

【0043】データ切替演算回路17では、カウント「0」情報を受信しライン39のデータ切替情報の値をパリティデータパターン情報を送信する意味へ変更する。データ切替制御回路18では、ライン39の情報に回答してライン36によりパリティデータパターン情報をヘッド3へ送信する。再び転送データレングスカウント16にて、カウント値が「0」になった場合に、カウンタ16はカウント「0」情報を出力する。転送データレングス演算部15で、ライン34によるフォーマットデータレングス情報値「2n」を転送データレングスカウント16へ送信する。

【0044】データ切替演算回路17では、データ切替情報の値をフォーマットデータパターン情報を送信する意味の値で送信する。全転送データカウンタ19では、データ切替制御回路18からヘッド3へ、データパターン情報が送信される毎にカウントアップを続ける。

【0045】以上の動作を継続している時、転送データ終了判断部21において全転送データレングス情報値Lと、全転送データカウンタ19のカウント値とが同等になると終了情報をライン43へ出力する。

【0046】このライン43の情報に回答してデータ切替演算回路17は、データ切替情報の出力を停止し、転送データレングス演算部15では、演算動作を停止する。また、全転送データカウンタ19では、そのカウント値を初期値「0」に戻す。

【0047】さらに、他の例として本装置に対応する磁気ディスク装置が、図5中のNo1の磁気ディスク装置Aである場合には、最初のフォーマットデータレングス情報値が2n[Byte]となり、No2の磁気ディスク装置Bの場合と同等な制御を行う。

(6)

特開平7-248884

9

【0048】次に、以上の動作についてフローチャートを参照して説明する。図2及び図3は、上述した図1のフォーマット制御装置の動作を示すフローチャートである。

【0049】まず図2において、上位装置からフォーマットデータパターン情報、接続ディスク数情報、パリティデータレングス情報、パリティディスク番号情報が入力されると(ステップ201)、フォーマットデータレングス演算部13において最初のフォーマットデータレングス情報が演算され(ステップ202)、またフォーマットデータレングス演算部14において最初以降のフォーマットデータレングス情報が演算される(ステップ203)。

【0050】また、パリティディスク番号比較部10においては入力されたパリティディスク番号情報とディスク番号格納部9内のディスク番号情報とが比較され、その結果がライン32により転送データレングス演算部15及びデータ切替演算部17に伝達される(ステップ204)。

【0051】比較結果が一致、すなわち同等である場合は上述した図5の磁気ディスク装置Cの場合の動作と同様の動作となり、不一致、すなわち異なる場合は上述した図5の磁気ディスク装置Bの場合の動作と同様の動作となる。

【0052】図3に移行し、比較結果が一致した場合は、パリティデータレングス情報の値がカウンタ16にセットされる(ステップ301)。そして、パリティデータパターンを切替制御回路18から出力し(ステップ302)、ヘッド3による書き込みが行われる(ステップ303)。

【0053】この書き込みを行っている間、転送データレングスカウンタ16はカウントダウンを行い(ステップ304)、また全転送データカウンタ19はカウントアップを行う(ステップ305)。これらヘッド3による書き込み並びにカウントダウン及びカウントアップの動作はカウンタ16のカウント値が「0」になるまで、すなわち1セグメント分の書き込みが終了するまで続けられる(ステップ306→303…)

【0054】カウンタ16のカウント値が「0」になったら、次にカウンタ19のカウント値が「L」になったかどうかを判断する(ステップ306→307)。カウンタ19のカウント値が「L」に達したら、すなわち全転送が終了したら処理は終了となる(ステップ307→308)。

【0055】カウンタ値が「L」に達していない場合は、今度はフォーマットデータレングス情報の値がカウンタ16にセットされる(ステップ307→309)。そして、フォーマットデータパターンを切替制御回路18から出力し(ステップ310)、ヘッド3による書き込みが行われる(ステップ311)。

10

【0056】この書き込みを行っている間、転送データレングスカウンタ16はカウントダウンを行い(ステップ312)、また全転送データカウンタ19はカウントアップを行う(ステップ313)。これらヘッド3による書き込み並びにカウントダウン及びカウントアップの動作はカウンタ16のカウント値が「0」になるまで、すなわち1セグメント分の書き込みが終了するまで続けられる(ステップ314→311…)

【0057】カウンタ16のカウント値が「0」になったら、次にカウンタ19のカウント値が「L」になったかどうかを判断する(ステップ314→315)。カウンタ19のカウント値が「L」に達したら、すなわち全転送が終了したら処理は終了となる(ステップ315→308)。

【0058】カウンタ値が「L」に達していない場合は、再びパリティデータレングス情報の値がカウンタ16にセットされ、上記と同様に処理される(ステップ315→301…)

【0059】一方、比較結果が不一致の場合は、フォーマットデータレングス情報の値がカウンタ16にセットされた後(ステップ309)、フォーマットデータパターンを切替制御回路18から出力し(ステップ310)、以下は上記と同様に処理される(ステップ310→311…)

【0060】ここで、図5において最初のフォーマットデータレングス情報は、ディスク装置Aについては「2n」、ディスク装置Bについては「n」、ディスク装置Cについては「0」である。

【0061】したがって、ディスク装置Aの記憶領域の先頭部分から最初にパリティデータが書き込まれるセグメントP13までの距離が「2n」、ディスク装置Bの記憶領域の先頭部分から最初にパリティデータが書き込まれるセグメントP22までの距離が「n」、ディスク装置Cの記憶領域の先頭部分から最初にパリティデータが書き込まれるセグメントP31までの距離が「0」であり、これらは上述したフォーマットデータレングス演算部13で演算されるのである。

【0062】そして、パリティデータが書き込まれるセグメント同士の距離は接続されるディスク装置の数により定まるため、これを演算するのが上述したフォーマットデータレングス演算部14である。上述の例では「2n」となる。

【0063】また、データを書き込む毎に全転送データカウンタ19でカウントが行われるので、カウント値が各ディスク装置の記憶領域の先頭部分からの距離の最大値、すなわちLと一致したときにフォーマットが終了となるのである。

【0064】以上のように各ディスク装置毎にRAID5レベルのフォーマットを行うため、上位装置(情報処理装置)は各ディスク装置はフォーマット制御装置に対

(7)

特開平7 - 2 4 8 8 4

11

してフォーマットの指示を行った以降は他の処理を行うことができるのである。また、パリティデータパターン情報を上位装置から磁気ディスク装置に送信する必要がないため、フォーマット終了までの時間を短縮することができる。この様子が図4に示されており、図中のフォーマットデータパターン50のフォーマット時間で済むのである。

【0065】つまり、ディスク装置の記憶領域の全レングス分に対してフォーマットデータパターン情報によりフォーマットを行いつつ、パリティデータパターン情報を送信してフォーマットを行うので、フォーマット開始から終了までの時間が短縮できるのである。なお、図4において図6と同等部分は同一符号により示されている。

【0066】以上の説明において、接続ディスク数及び各ディスク内のセグメントの数は上述した実施例の場合に限定されないことはいうまでもない。また、磁気ディスク装置に限らず、本発明はRAIDによるディスク装置に広く適用できることは明らかである。

【0067】

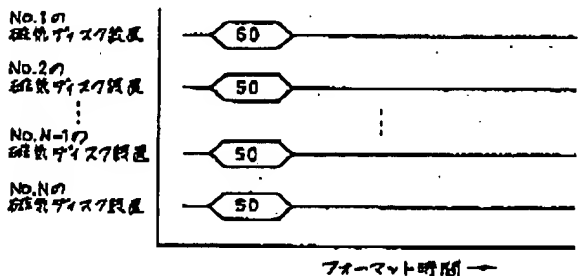
【発明の効果】以上説明したように本発明は、ディスク装置の記憶領域の全レングス分に対してフォーマットデータパターン情報によりフォーマットを行いつつ、パリティデータパターン情報を送信してフォーマットを行うので、フォーマット開始から終了までの時間が短縮できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるフォーマット制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1のフォーマット制御装置の動作を示すフローチャートである。

【 図4 】



12

【図3】図1のフォーマット制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】図1のフォーマット制御装置を利用してRAID5レベルのフォーマットを行った場合の動作を示すタイムチャートである。

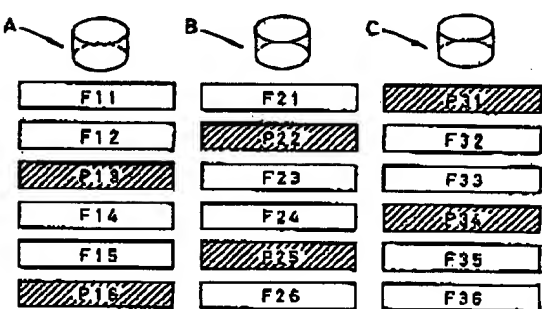
【図5】RAID5レベルのフォーマットの例を示す概念図である。

【図6】従来のRAID5レベルのフォーマットを行った場合の動作を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

- 1 情報処理装置
- 2 媒体
- 3 ヘッド
- 4 情報認識回路
- 5 フォーマットデータパターン格納部
- 6 接続ディスク数格納部
- 7 パリティデータレングス格納部
- 8 パリティディスク番号格納部
- 9 ディスク番号格納部
- 10 パリティディスク番号比較部
- 11 パリティデータパターン演算部
- 12 パリティデータパターン格納部
- 13、14 フォーマットデータレングス演算部
- 15 転送データレングス演算部
- 16 転送データレングスカウンタ
- 17 データ切替演算回路
- 18 データ切替制御回路
- 19 全転送データカウンタ
- 20 全転送データレングス格納部
- 21 転送データ終了判断部

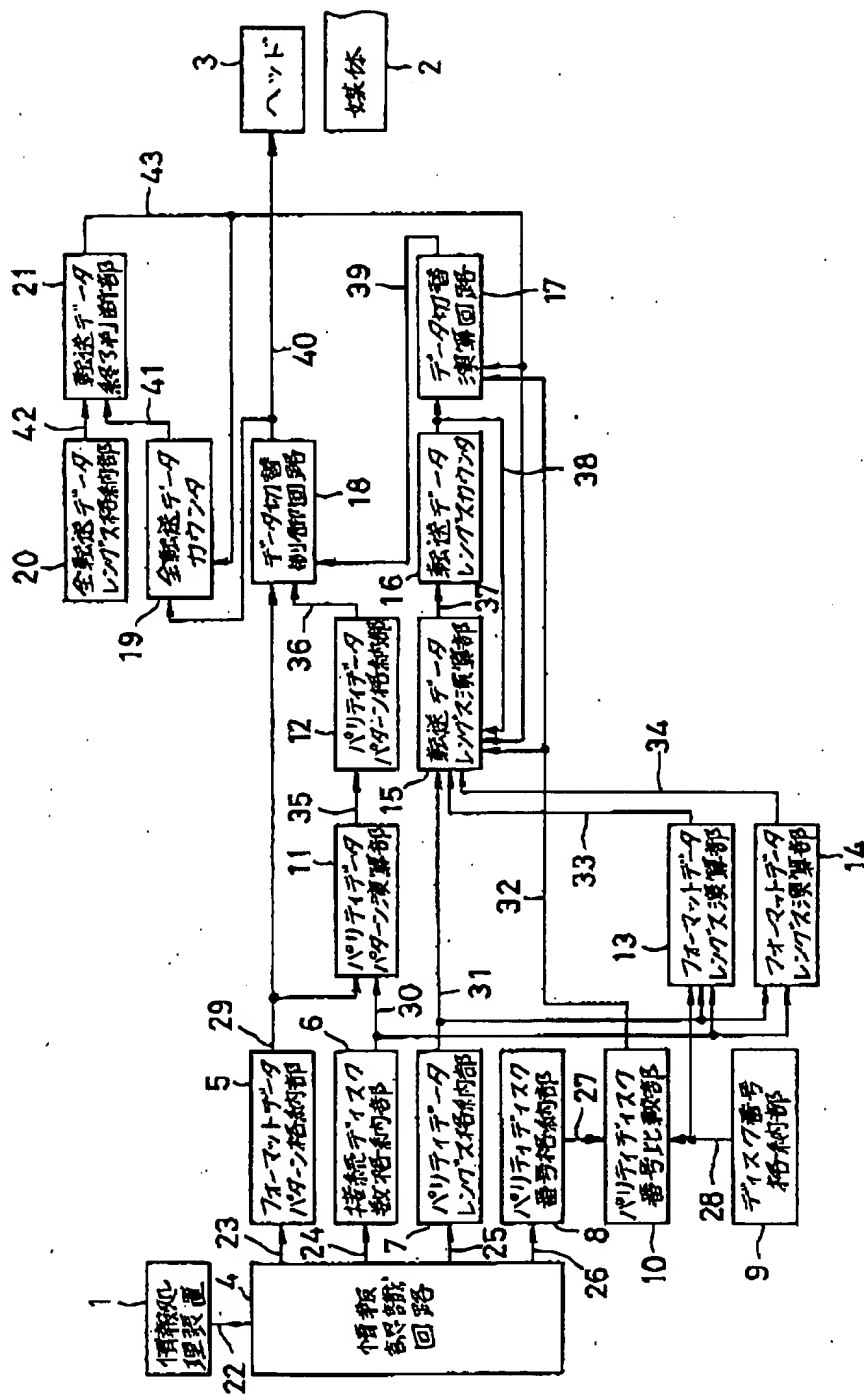
【 図5 】



(8)

特開平7-248884

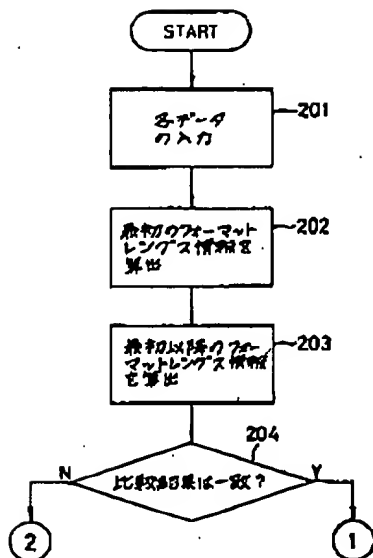
【图1】



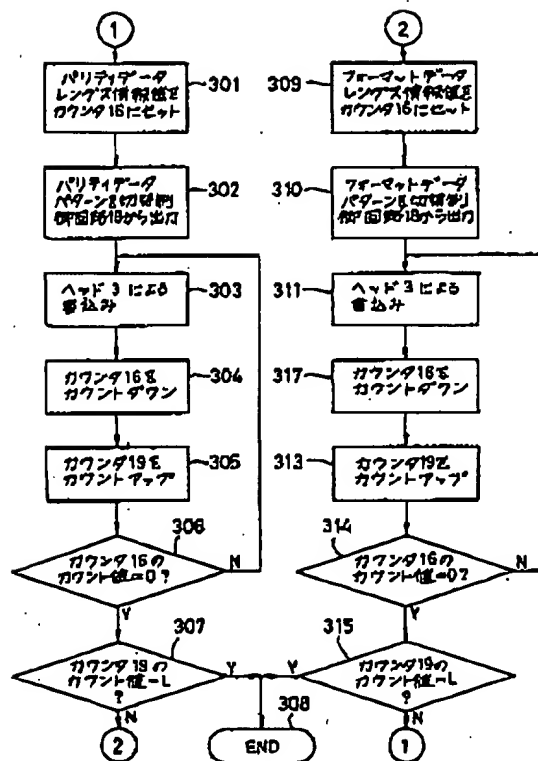
(9)

特開平7-248884

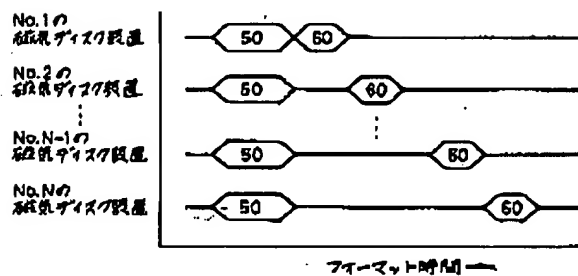
【 図2 】



【 図3 】



【 図6 】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.